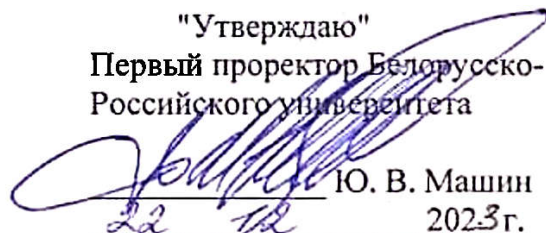


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

"Утверждаю"  
Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

  
Ю. В. Машин  
22 12 2023 г.

Регистрационный № УД-130302/Б.1.В.8/Р

## ДИАГНОСТИКА, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электрооборудование автомобилей и электромобили

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3–4
Семестр	6–7
Лекции, часы	46
Лабораторные занятия, часы	78
Курсовая работа, семестр	7
Зачёт, семестр	6
Экзамен, семестр	7
Контактная работа по учебным занятиям, часы	124
Самостоятельная работа	200
Всего часов/зачетных единиц	324/9

Кафедра разработчик программы: Электропривод и АПУ

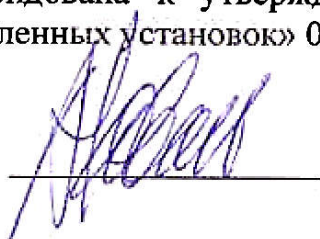
Составитель: В. Б. Попов, кандидат технических наук.

Могилев, 2023 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (МИНОБРНАУКИ) от 28.02.2018 г., № 144, учебным планом, № 130302-2.1 от 28.04.2023 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Электропривод и автоматизация промышленных установок» 02.10. 2023г., протокол №2.

Зав. кафедрой



А. С. Коваль

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета 20.12.2023г., протокол № 3.

Зам. председателя  
Научно-методического совета

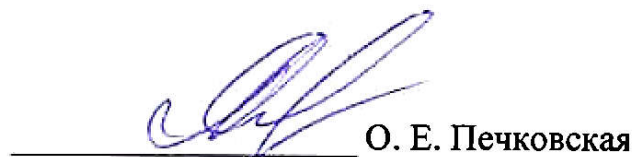


С. А. Сухоцкий

Рецензент: директор УЧПП «Инвестпрограмма» А. В. Яровой

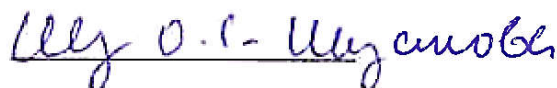
Рабочая программа согласована:

Начальник учебно-методического  
отдела



О. Е. Печковская

Ведущий библиотекарь



Шустова О.И.

# **1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## **1.1 Цель учебной дисциплины**

Цель преподавания дисциплины «Диагностика, эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей» — ознакомить студентов с задачами в направлении повышения технического уровня автомобилей, экономию материалов и трудовых затрат, на защиту окружающей среды; дать студентам знания в области технического обслуживания электрооборудования автомобилей при эксплуатации; ознакомить студентов с организацией ремонта и методам восстановления изделий электрооборудования автомобилей. Знание особенностей эксплуатации, технологии ремонта и методов испытаний необходимы инженеру для создания изделий автомобильного электрооборудования с высокими технико-экономическими показателями, отвечающих современному уровню науки и техники.

## **1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины**

1.2.1 В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- условия эксплуатации электрооборудования автомобилей (ЭА);
- требования к автомобильному электрооборудованию со стороны эксплуатации;
- методы и организацию технического обслуживания изделий и систем ЭА в эксплуатации;
- основные неисправности изделий и систем электрооборудования автомобилей и тракторов, способы их обнаружения и устранения;
- организацию и виды ремонта ЭА; методы испытаний изделий ЭА в процессе производства и в эксплуатации.

1.2.2 Студент, изучивший дисциплину, должен уметь:

- проектировать новые изделия ЭА с учетом требований эксплуатации и ремонтпригодности;
- правильно организовывать эксплуатацию и обслуживание изделий ЭА на автомобилях и тракторах; находить и устранять неисправности в системе электрооборудования автомобилей;
- работать с диагностическим и испытательным оборудованием; проводить лабораторные испытания изделий и систем электрооборудования.

1.2.3 Студент, изучивший дисциплину, должен владеть:

- знаниями об устройстве узлов современных автомобилей и приобрести практические навыки диагностики и технического обслуживания систем, агрегатов и узлов автомобилей;
- пониманием значимости его профессиональных навыков.

### 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Диагностика, эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей» относится к Части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений

Изучение дисциплины опирается на изученные ранее разделы дисциплин:

1. Математика.
2. Физика.
3. Электрические машины.
4. Электротехника и электроника
5. Электротехническое материаловедение
6. Электрические и электронные аппараты

Сформированные в процессе изучения дисциплины «Диагностика, эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей» знания и навыки будут использованы при изучении дисциплины «Микропроцессорные системы автомобилей и электромобилей», а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

### 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-10	Способен участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике
ПК-11	Способен составлять заявки на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование темы	Содержание	Коды формируемых компетенций
1.	Тема 1. Введение. Задачи и методика изучения курса.	Основные термины и определения в диагностике, ремонте и техническом обслуживании автомобильного	ПК-10, ПК-11

Номера тем	Наименование темы	Содержание	Коды формируемых компетенций
		электрооборудования.	
2.	Тема 2. Условия эксплуатации электрооборудования автомобилей.	Факторы, влияющие на эксплуатацию электрооборудования автомобилей Типовые условия эксплуатации. Эксплуатационные условия работы автомобильного транспорта. Климатические условия	ПК-10
3.	Тема 3. Отказы электрооборудования в процессе эксплуатации	Основные (внезапные, постепенные независимые, полные, перемежающиеся, конструктивные, производственные, эксплуатационные) отказы	ПК-10
4.	Тема 4. Назначение и основные элементы технического обслуживания. (ТО) и ремонта электрооборудования автомобилей	Организация технического обслуживания автомобильного электрооборудования. Виды ТО. Принципы определения периода обслуживания. Оценка трудоемкости диагностики, ТО и ремонта изделий электрооборудования	ПК-10
5.	Тема 5. Методы диагностики электрооборудования автомобилей	Классификация методов диагностирования Методы теоретического и эвристического анализа Диагностирование на эмпирическом уровне. Физические методы диагностики, диагностика по параметрам рабочих и сопутствующих процессов. Виды диагностики по организационным признакам.	ПК-10
6.	Тема 6. Нормативно-техническая документация по диагностике, ремонту и эксплуатации	Государственные и отраслевые нормативные документы РФ и РБ. Международные правила Евросоюза и США.	ПК-10
7.	Тема 7. Методы диагностики по нормативным параметрам	Метод совмещения с эталоном, диагностические нормативы, статистические значения нормативных параметров. Нормальные и предельные значения диагностических параметров	ПК-10
8.	Тема 8. Метрологическое обеспечение эксплуатации, диагностики и ТО электрооборудования автомобилей	Метрологический контроль за средствами измерений используемых автомобилях. Метрологическая аттестация испытательного и диагностического оборудования	ПК-10
9.	Тема 9 Физические методы диагностики.	Тепловые и оптические методы диагностики Контактные и бесконтактные методы, тепловизоры. Визуально оптический контроль, эндоскопы. Контроль и диагностика износа. Радиоактивный и рентгенографический методы, Фурье спектроскопия. Виброакустическая диагностика. Процессы, источники и оценка вибрации, спек-	ПК-10

Номера тем	Наименование темы	Содержание	Коды формируемых компетенций
		тральный анализ вибросигналов, резонансная вибрация, связь между вибрацией и шумом	
10.	Тема 10. Диагностика аккумуляторных батарей.	Периодичность обслуживания на автомобиле. Возможные неисправности в эксплуатации. Проверка наконечников, уровня и плотности электролита, а также заряженности батареи. Проверка целостности бака, мастики, крепления в гнезде. Эксплуатационный ремонт. Разборка батареи. Замена бака, замена пластин и сепараторов. Сборка батареи, заливка электролита и зарядка. Правила техники безопасности при обслуживании и ремонте аккумуляторных батарей.	ПК-10, ПК-11
11.	Тема 11. Диагностика систем зажигания.	Периодичность обслуживания агрегатов системы зажигания. Возможные неисправности в эксплуатации агрегатов систем зажигания. Свечи искровые. Техническое обслуживание. Ремонт приборов зажигания. Неисправности агрегатов зажигания, поступающих на капитальный ремонт. Схема технологического процесса и характеристики операций при ремонте.	ПК-10, ПК-11
12.	Тема 12. Диагностика прерывателей-распределителей.	Техническое обслуживание прерывателя-распределителя. Оборудование для проверки катушки зажигания. Техническое обслуживание. Проверка величин высокого напряжения на свечах.	ПК-10, ПК-11
13.	Тема 13. Диагностика систем электропуска	Периодичность обслуживания агрегатов системы пуска. Возможные неисправности системы пуска в эксплуатации. Техническое обслуживание. Применяемое оборудование. Ремонт стартеров. Неисправности стартеров, поступающих на капитальный ремонт. Схема технологического процесса и характеристики операций	ПК-10, ПК-11
14.	Тема 14. Система электропитания с генераторной установкой постоянного тока.	Периодичность обслуживания агрегатов системы электропитания. Возможные неисправности системы электропитания. Техническое обслуживание. Ремонт генераторов переменного тока. Неисправности генераторов, поступающих на капитальный ремонт. Схема технологического процесса и характеристика операций.	ПК-10, ПК-11

Номера тем	Наименование темы	Содержание	Коды формируемых компетенций
15.	Тема 15. Система освещения и световой сигнализации.	Возможные неисправности системы в эксплуатации. Периодичность обслуживания системы освещения и световой сигнализации. Техническое обслуживание. Применяемое оборудование при обслуживании системы освещения и световой сигнализации.	ПК-10, ПК-11
16.	Тема 16. Диагностика систем контроля.	Ремонт систем контроля. Неисправности указателей и датчиков, Периодичность обслуживания систем контроля. Возможные неисправности систем контроля в эксплуатации. Техническое обслуживание. Применяемое оборудование.	ПК-10, ПК-11
17.	Тема 17. Диагностика антиблокировочных систем	Принципы диагностирования систем АБС	ПК-10, ПК-11
18.	Тема 18. Диагностика систем обеспечения климата в салоне	Диагностика систем управления вентиляторами салона, диагностика систем кондиционирования воздуха в салоне	ПК-10, ПК-11
19.	Тема 19. Диагностика электронных блоков управления автомобилями (ЭБУ).	Периодичность обслуживания. Возможные неисправности в эксплуатации. Техническое обслуживание. Проверка пучков проводов и разъемов. Проверка работы переключателей и выключателей. Проверка работы сигнальных устройств. Проверка предохранителей	ПК-10, ПК-11
20.	Тема 20. Диагностика вспомогательного оборудования	Стеклоочистители, звуковые сигналы, противоугонные системы, регулировка сидений, зеркал, радиоаппаратура.	ПК-10, ПК-11
21	Тема 21. Методы и средства диагностирования электронных систем автомобилей с помощью обмена данными посредством шины can	Методы бортовой диагностики первого поколения. Методы бортовой диагностики второго поколения. Сведения о стандарте OBD-11. Международные стандарты по диагностированию автомобилей Последовательная передача данных по шине CAN Средства поиска неисправностей при диагностировании электронных систем управления	ПК-10, ПК-11
22	Тема 22 Стендовое и диагностическое оборудование, применяемое для проверки технического состояния изделий электрооборудования	Стендовое оборудование для проверки технического состояния изделий и систем электрооборудования, в том числе систем зажигания и светотехнических приборов. Мотор-тестеры. Газоанализаторы для проверки токсичности отработавших газов	ПК-10, ПК-11

Номера тем	Наименование темы	Содержание	Коды формируемых компетенций
23	Тема 23. Производственные участки по диагностике, ТО и ремонту электрооборудования в автотранспортных предприятиях, станциях и базах ТО.	Предприятия по ремонту автотракторного электрооборудования. Виды ремонтных предприятий. Электроцеха авторемонтных заводов. Специализированные заводы для ремонта автотракторного электрооборудования.	ПК-11

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные Занятия	Часы	Самостоятельная работа (часы)	Форма контроля знаний	Баллы
<b>6 семестр</b>							
<b>Модуль 1</b>							
1.	Тема 1. Введение. Задачи и методика изучения курса	2	ЛР №1. Диагностика генераторов с применением стенда Скиф-1-05	2	3		
2.			ЛР №1.	2	3		
3.	Тема 2. Условия эксплуатации электрооборудования автомобилей	2	ЛР №1.	2	4	ЗЛР	7
4.			ЛР №2. Регулятор напряжения. Типовые схемы включения, характеристики	2	3		
5.	Тема 3. Отказы электрооборудования в процессе эксплуатации	2	ЛР №2	2	3		
6.			ЛР №2.	2	4	ЗЛР	7
7.	Тема 4. Назначение и основные элементы технического обслуживания. (ТО) и ремонта электрооборудования автомобилей	2	ЛР № 3 Совместная работа аккумуляторной батареи и генератора	2	3		
8.			ЛР №3.	2	4	ЗЛР КР ПКУ	7 9 30
<b>Модуль 2</b>							
9.	Тема 5. Методы диагностики	2	ЛР № 4 Диагностика заряда аккумуляторной батареи при	2	3		



№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные Занятия	Часы	Самостоятельная работа (часы)	Форма контроля знаний	Баллы
	электрооборудования автомобилей		эксплуатации				
10.			ЛР №4.	2	3		
11.	Тема 6. Нормативно техни- ческая документация по диагностике, ремонту и эксплуатации	2	ЛР №4.	2	4	ЗЛР	7
12.			ЛР №5. Исследование рабо- ты генератора при возникно- вении аварийные режимов и неисправностей	2	3		
13.	Тема 7. Методы диагно- стики по нормативным па- раметрам	1	ЛР № 5.	2	4		
14.			ЛР №5	2	4	ЗЛР	7
15.	Тема 8. Метрологическое обеспечение эксплуатации, диагностики и ТО электро- оборудования автомобилей	1	ЛР №6. Диагностика старте- ра с применением стенда Скиф -1-05	2	4		
16.			ЛР №6.	2	4		
17.	Тема 9. Физические мето- ды диагностики	2	ЛР №6.	2	2	ЗЛР КР ПА (зачет)	7 9 40
	Итого	16		34	58		100

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные Занятия	Часы	Самостоятельная работа (часы)	Форма контроля знаний	Баллы
<b>7 семестр</b>							
<b>Модуль 1</b>							
1.	Тема 10. Диагностика аккумуляторных бата- рей.	2	ЛР №7. Диагностика ак- кумуляторных батарей	2	4		
2.	Тема 11. Диагностика систем зажигания.	2	ЛР №7.	4	6	ЗЛР	7

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные Занятия	Часы	Самостоятельная работа (часы)	Форма контроля знаний	Баллы
3.	Тема 12. Диагностика прерывателей распределителей	2	ЛР №8. Диагностика системы зажигания	2	4		
4.	Тема 13. Диагностика систем электропуска	2	ЛР №8	4	6	ЗЛР	7
5.	Тема 14. Система электропитания с генераторной установкой постоянного тока.	2	ЛР №9. Световые приборы	2	4		
6.	Тема 15. Диагностика систем освещения и световой сигнализации.	2	ЛР №9	4	4		
7.	Тема 16. Диагностика систем контроля.	2	ЛР №9.	2	4		
8.	Тема 17. Диагностика антиблокировочных систем	2	ЛР №9.	4	6	ЗЛР  КР ПКУ	7  9 30
<b>Модуль 2</b>							
9.	Тема 18. Диагностика систем обеспечения климата в салоне	2	ЛР №10. Контрольно-измерительные системы и приборы	2	4		
10.	Тема 19. Диагностика электронных блоков управления автомобилями (ЭБУ).	2	ЛР №10.	4	8	ЗЛР	7
11.	Тема 20. Диагностика вспомогательного оборудования	2	ЛР №11. Изучение автомобильного сканера LAUNCHX-431PRO	4	4		
12.	Тема 21. Методы и средства диагностирования электронных систем автомобилей с помощью обмена данными посредством шины can	2	ЛР №11	4	6	ЗЛР	7
13. 14.	Тема 22 Стендовое и диагностическое оборудование, применяемое для проверки технического состояния изделий электрооборудования	3	ЛР №12. Изучение ремонтной документации	4	4		

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные Занятия	Часы	Самостоятельная работа (часы)	Форма контроля знаний	Баллы
14. 15.	Тема 23. Производственные участки по диагностике, ТО и ремонту электрооборудования в автотранспортных предприятиях, станциях и базах ТО	3	ЛР №12	2	6	ЗЛР	7
1- 15	Защита курсовой работы				36	КР ПКУ	9 30
16- 18	Экзамен				36	ПА (экзамен)	40
	Итого	30		44	142		100

Принятые обозначения:

текущий контроль –

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

КР- контрольный рейтинг

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

## 2.3 Требования к курсовой работе

### 2.3.1 Общие требования к курсовой работе

Целью курсовой работы является закрепление на практике знаний, полученных при изучении дисциплины по разработке и оформлению основных конструкторских документов, закрепление студентами навыков расчета и конструирования электрооборудования и закрепление этих навыков для решения конкретных задач.

Курсовая работа выполняется в соответствии с индивидуальным заданием. Выполняя курсовую работу, студент должен выполнить:

–описать поставленную задачу;

–описать особенности технической эксплуатации оборудования, подлежащего диагностике и ремонту;

- провести анализ алгоритма работы оборудования, параметров входных выходных сигналов и методов их контроля.
- провести анализ проявления основных возможных неисправностей указанного электрооборудования;
- разработать алгоритмы обнаружения основных неисправностей электрооборудования.
- разработать комплекс мероприятий по ремонту и проверке электрооборудования после ремонта.
- разработать вопросы техники безопасности при проведении диагностических и ремонтных работ.
- провести экономический расчет (определение стоимости диагностики и ремонта).
- провести анализ полученных результатов

Пояснительная записка должна иметь объем 40...50 стр., графическая часть — 2 листа формата А1.

Лист 1 — Схема электрическая принципиальная, перечень элементов, таблица с указанием параметров входных и выходных сигналов и технических средств их диагностики

Лист 2 – Таблица основных неисправностей оборудования, алгоритмы диагностики основных неисправностей

### 2.3.2 Критерии оценки этапов выполнения курсового проекта

№	Этап выполнения	Баллы минимум	Баллы максимум
1	Описание поставленной задачи	2	4
2	Описание правил эксплуатации и техническое обслуживание электрооборудования	2	4
3	Анализ алгоритма работы оборудования, параметров входных выходных сигналов и методов их контроля.	5	7
4	Анализ проявления основных возможных неисправностей указанного электрооборудования	5	7
5	Разработка алгоритмов обнаружения основных неисправностей электрооборудования.	5	7
6	Разработка комплекса мероприятий по ремонту и проверке электрооборудования после ремонта.	5	7
7	Разработка вопросов техники безопасности при проведении ремонтных работ	5	7
8	Экономический расчет (определение стоимости ремонта)	3	7
9	Анализ полученных результатов	2	5
10	Оформление работы	2	5
	Итого за выполнение курсовой работы	36	60
	Защита курсовой работы	15	40
	Всего	51	100

Итоговая оценка курсовой работы представляет собой сумму баллов за выполнение и защиту курсовой работы и выставляется в соответствии с приведенной шкалой:

Оценка	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Баллы	100-94	93-87	86-80	79-73	72-66	65-59	58-51	50-34	33-17	16-1	0

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями кафедры.

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины «Диагностика, эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов» используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	
1.	Мультимедиа	Темы: 15, 22, 23		6
2.	С использованием ПК		Л.р. № 1-, Л.р. №12	78
3	Традиционные	Темы: 1-14, 16-21		40
	Итого	46	78	124

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Вопросы к экзамену	1
3	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ	1
4	Контрольные (тестовые) задания	1

## 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<b>Компетенция ПК-10</b>			
Индикатор ИПК-10.1 Знает методики выполнения ремонтов оборудования по направлению ПД			
1	Пороговый уровень	Имеет понятие о ремонтных работах	Знает основные этапы ремонтных работ
2	Продвинутый уровень	Имеет понятие о видах и методиках ремонтных работ	Знает, как проводятся ремонтные работы, электрооборудования автомобилей
3	Высокий уровень	Знает документацию на ремонтные работы	Способен самостоятельно проводить ремонт электрооборудования автомобилей
Индикатор ИПК-10.2 Участвует в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике			
1	Пороговый уровень	Имеет понятие об основных методах ремонта.	Знает основные методы ремонта.
2	Продвинутый уровень	Обладает навыками ремонта основных узлов электрооборудования автомобилей	Умеет произвести ремонт основных узлов электрооборудования автомобилей.
3	Высокий уровень	Обладает навыками ремонта процессорных систем управления элементами электрооборудования автомобилей	Умеет произвести ремонт процессорных систем управления элементами электрооборудования автомобилей
<b>Компетенция ПК-11</b>			
Индикатор ИПК-11.1 Составляет заявки на оборудование и запасные части			
1	Пороговый уровень	Имеет понятие об основных электротехнических изделиях автомобилей	Знает основные электротехнические изделия автомобилей
2	Продвинутый уровень	Обладает знаниями об основных производителях и видах документов для составления заявок на покупку электротехнических компонентов автомобилей	Знает состав и виды документов для составления заявок на покупку электротехнических компонентов автомобилей
3	Высокий уровень	Обладает навыками составления заявок и выбора поставщиков комплектующих электротехнических компонентов автомобилей	Способен самостоятельно составить заявку произвести и выбор поставщиков комплектующих электротехнических компонентов автомобилей решений
Индикатор ИПК-11.2 Подготавливает техническую документацию на ремонт оборудования			
1	Пороговый уровень	Разбирается в технологии проектирования автомобилей	Знает состав технической документации
2	Продвинутый уровень	Имеет понятие об новейших методиках проектирования автомобилей	Составляет карту технологического процесса на производство в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией
3	Высокий уровень	Знает нормативно-техническую до-	Способен принимать участие в

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
		кументацию, энергоэффективные и экологические требования	проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
Компетенция ПК-10 Способен участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике	
Знает методы ремонта электрооборудования	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам № 1–12 Требования к отчету по лабораторным работам №1–12.
Обладает навыками ремонта основных узлов электрооборудования автомобилей	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам № 1–12 Требования к отчету по лабораторным работам №1–12.
Компетенция ПК-11 Способен составлять заявки на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт	
Знает состав и виды документов для составления заявок на покупку электротехнических компонентов автомобилей	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ
Способен самостоятельно составить заявку произвести и выбор поставщиков комплектующих электротехнических компонентов автомобилей решений	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ

## 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Баллы	Критерии
5-7	Студент глубоко и прочно усвоил проверяемый материал курса, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач
1-4	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач, частично ответил на поставленные вопросы по материалу выполненной работы
0	Студент не усвоил проверяемый материал.

## 5.4 Критерии оценки зачета

Билет на зачет включает 2 теоретических вопроса. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 15 до 40 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

№	Этап выполнения	Баллы
1.	Полный ответ на 1-ый теоретический вопрос — студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности	15
2.	Неполный ответ на 1-ый теоретический вопрос — студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера	10
3.	Краткий ответ на 1-ый теоретический вопрос — студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа	5
4.	Полный ответ на 2-ой теоретический вопрос — студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности	15
5.	Неполный ответ на 2-ой теоретический вопрос — студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера	10
6.	Краткий ответ на 2-ой теоретический вопрос — студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа	5
7.	Полный ответ на 1-ый дополнительный вопрос — четко отвечает на дополнительный вопрос	5
8.	Неполный ответ на 1-ый дополнительный вопрос — в ответе студента имеются существенные недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки	3
9.	Краткий ответ на 1-ый дополнительный вопрос — студент имеет общее представление о вопросе, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов	1
10.	Полный ответ на 2-ой дополнительный вопрос — четко отвечает на дополнительный вопрос	5
11.	Неполный ответ на 2-ой дополнительный вопрос — в ответе студента имеются существенные недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки	3
12.	Краткий ответ на 2-ой дополнительный вопрос — студент имеет общее представление о вопросе, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов	1

## 5.5 Критерии постановки оценки на экзамене

Билет на зачет включает 2 теоретических вопроса. Каждый ответ на вопросы билета оценивается положительной оценкой в диапазоне от 15 до 40 баллов. Ответы непосредственно на вопросы оцениваются по следующим критериям.



№	Этап выполнения	Баллы
1.	Полный ответ на 1-ый теоретический вопрос — студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности	15
2.	Неполный ответ на 1-ый теоретический вопрос — студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера	10
3.	Краткий ответ на 1-ый теоретический вопрос — студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа	5
4.	Полный ответ на 2-ой теоретический вопрос — студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности	15
5.	Неполный ответ на 2-ой теоретический вопрос — студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера	10
6.	Краткий ответ на 2-ой теоретический вопрос — студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа	5
7.	Полный ответ на 1-ый дополнительный вопрос — четко отвечает на дополнительный вопрос	5
8.	Неполный ответ на 1-ый дополнительный вопрос — в ответе студента имеются существенные недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки	3
9.	Краткий ответ на 1-ый дополнительный вопрос — студент имеет общее представление о вопросе, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов	1
10.	Полный ответ на 2-ой дополнительный вопрос — четко отвечает на дополнительный вопрос	5
11.	Неполный ответ на 2-ой дополнительный вопрос — в ответе студента имеются существенные недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки	3
12.	Краткий ответ на 2-ой дополнительный вопрос — студент имеет общее представление о вопросе, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов	1

## 5.6 Критерии оценки защиты курсового проекта

Баллы	Критерии
35-40	Студент глубоко и прочно усвоил методы диагностики, грамотно разработал алгоритм проверки, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагает порядок проведения работ, изложенный в пояснительной записке
25-34	Студент не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности при докладе по курсовой работе

15-24	Студент испытывает затруднения при изложении материала, частично ответил на поставленные задачи проектирования, поверхностно разобрался в работе диагностируемого узла.
0-14	Студент не разобрался в работе и методах проверки диагностируемого узла.

### 5.7. Критерии оценки выполнения контрольных (тестовых) заданий.

Баллы	Показатели	Критерии
8-9	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения;	Выполнено от 81% до 100 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
6-7	3. Правильность ответов на вопросы; 4. Самостоятельность тестирования; 5. и т.д.	Выполнено от 61% до 80 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
4-5		Выполнено от 21% до 60 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
0-3		Выполнено до 20 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

К видам самостоятельной работы студентов по данной дисциплине относятся:

- решение задач;
- выполнение тестовых заданий;
- конспектирование;
- изучение нормативных документов;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- работа со справочной литературой;

- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к зачету;
- подготовка к экзамену.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление отчетов по лабораторным работам в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины «Диагностика, эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов».

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров / URL
1.	Набоких, В. А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов : учебное пособие / В.А. Набоких. – 2-е изд. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. – 287 с. – Режим доступа: <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	Рекомендовано Межрегиональным учебно-методическим советом профессионального образования в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по укрупненной группе специальностей и направлений 23.03.00 «Техника и технологии наземного транспорта»	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1912737">https://znanium.com/catalog/product/1912737</a>

## 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экз
1.	Богатырев, А. В. Электронные системы мобильных машин: учеб. пособие / А. В. Богатырев. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 224с. - (Высшее образование: Бакалавриат).	Доп. Мин-вом сельск. хоз-ва РФ в качестве учеб. пособия для студ. Вузов.	15
2.	Ютт, В. Е. Электрооборудование автомобилей: учебник для вузов / В. Е. Ютт. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Горячая линия-Телеком, 2009. - 440с. : ил.	Доп. МО РФ в качестве учебника для студентов вузов	16
3.	Набоких, В. А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов: учеб. пособие / В. А. Набоких. - 2-е изд. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 288с.	Доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. трансп. машин и трансп.-технол. комплексов в качестве учеб. пособия для студ. вузов	20
4.	Технология производства электрооборудования автомобилей и тракторов: учебник / под ред. В. М. Приходько. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 376с. - (Высшее образование: Магистратура).	Доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. трансп. машин и трансп.-технолог. комплексов в качестве учебника для студ. Вузов.	25
5.	Туревский, И. С. Электрооборудование автомобилей : учебное пособие / И.С. Туревский. – Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. – 368 с. – Режим доступа: <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1971873">https://znanium.com/catalog/product/1971873</a>
6.	Технология производства электрооборудования автомобилей и тракторов : учебник / В. М. Приходько, В. Е. Ютт, Л. А. Соколов [и др.] ; под ред. В. М. Приходько. – Моск-ва: ИНФРА-М, 2021. – 376 с. – Режим доступа: <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	Допущено УМО вузов РФ по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по специальности «Наземные транспортно-технологические средства» (специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях») и направлению подготовки бакалавров и магистров	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1192228">https://znanium.com/catalog/product/1192228</a>

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экз
		«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»	
7.	Электрооборудование и электроника автомобилей. Краткий толковый русско-английский терминологический словарь-справочник / С.М. Зуев, Д.О. Варламов, А.А. Лавриков [и др.] ; под общ. ред. канд. физ.-мат. наук С.М. Зуева. – Москва : ИНФРА-М, 2022. — 200 с. – Режим доступа: <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	—	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1862070">https://znanium.com/catalog/product/1862070</a>

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

7.3.1 Материалы сайта «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», сетевой адрес <http://window.edu>.

7.3.2 Материалы сайта «Все для студента. Топливо-энергетический комплекс», сетевой адрес: <http://www.twirpx.com/files/tek/>

7.3.3 Материалы сайта «Электронная библиотечная система» сетевой адрес: <http://znanium.com>.

7.3.4 Муравьев, В.М. Задание и методические указания по выполнению самостоятельной работы по электрооборудованию [Электронный ресурс] / В.М. Муравьев. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2010. –32 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/> Рек. УМО МГАВТ

### 7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

#### 7.4.1 Методические рекомендации

7.4.1.1 Попов В.Б. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Часть 1 МО УВО «Белорусско-Российский университет», электронный вариант.

7.4.1.2 Попов В. Б. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Часть 2: МО УВО «Белорусско-Российский университет» Электронный вариант.

7.4.1.3. Попов В. Б. Методические указания к курсовому проектированию для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» МО УВО «Белорусско-Российский университет», электронный вариант.

#### 7.4.2 Информационные технологии

Наименование темы

Тема 15. Система освещения и световой сигнализации.

Тема 22 Методы и средства диагностирования электронных систем автомобилей с помощью обмена данными посредством шины can.

Тема 23 Стендовое и диагностическое оборудование, применяемое для проверки технического состояния изделий электрооборудования.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

7.4.3.1 Система инженерной графики AutodeskAutoCAD 2020

7.4.3.2 Система математических расчетов MathCADPrime 5.0.

7.4.3.3 Система трехмерного моделирования КОМПАС 3DV18

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспортах лабораторий «ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ», «ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ» аудитория 316, корпус 2, рег. номер ПУЛ-4.205-316/2-23 и IT-лаборатория, Белорусско-Российский университет, Могилевское агентство регионального развития, Awem Games, aheadWorks ауд. 213, корпус 2, рег. номер ПУЛ-4.205-213/2-23